Doğuştan Gelen Davranışlar: Refleksler ve Sabit Eylem Kalıpları

Ders Sunumu

Teradigma

Dünyaya Hazır Gelmek

Bazı canlılar, hiç öğrenmeden — ilk nefeslerinden itibaren — karmaşık davranışlar sergiler.

→ Öğrenme Gerektirmez

Bu davranışlar, öğrenme veya tecrübe gerektirmez

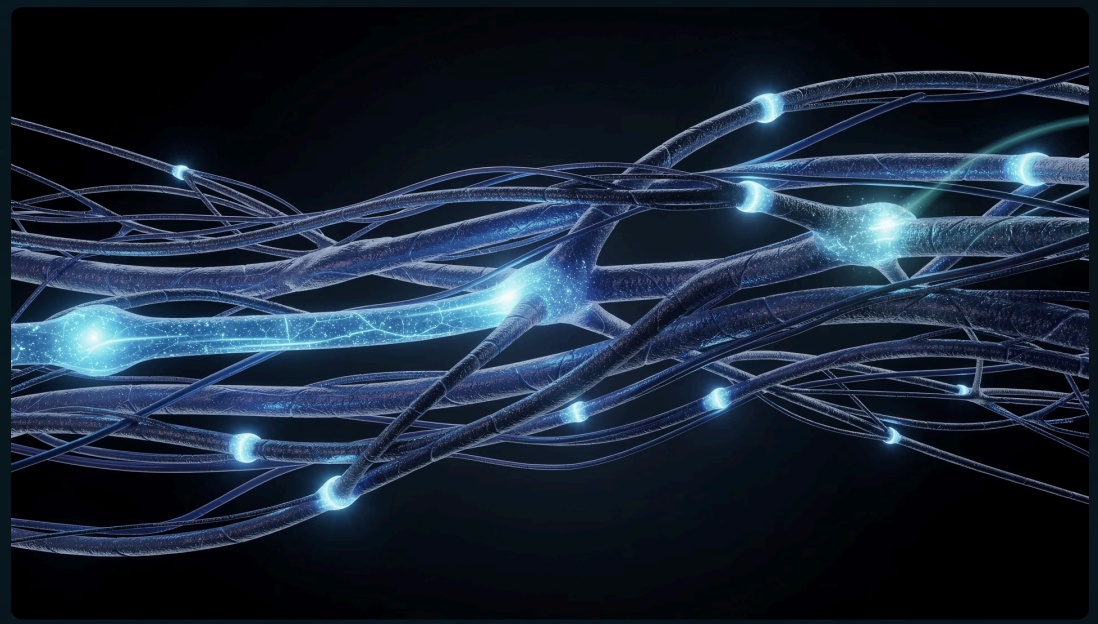
→ Geniş Yelpaze

Basit anlık tepkilerden çok adımlı eylem dizilerine kadar geniş bir yelpazeye yayılır

→ Amaçlı Tasarım

Her biri belirli bir amaca hizmet eder

> 💭 **Tefekkür:** Hiçbir eğitim almamış bir canlı, neden tam ihtiyacı olan davranışla donatılmış olarak dünyaya gelir?



Refleks Nedir?

Refleks: Belirli bir uyarana karşı verilen otomatik, ani ve basit tepkidir.

Önceden Kurulu Sistem

Öğrenmeye gerek yoktur; sistem önceden kurulmuştur

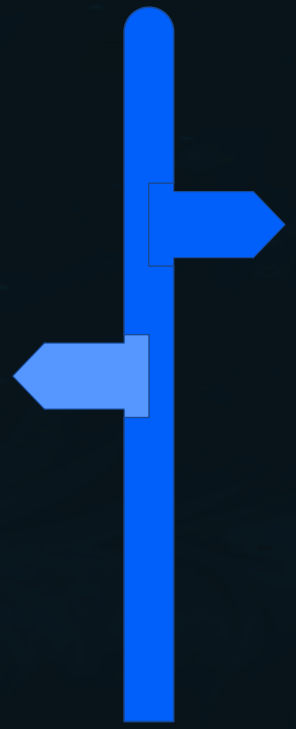
Beyin Devreye Girmez

Beyin devreye girmeden, çok hızlı biçimde gerçekleşir

Refleks Arkı

Bu tepkilerin yürütüldüğü sinirsel yola **refleks arkı** adı verilir

Refleks Arkı: Beş Aşamalı Yolak — 1. ve 2. Adım



Reseptör (Alıcı): Dış veya iç ortamdaki bir değişimi tespit etmekle görevlendirilmiş özel duyu yapılarıdır.

Afferent Nöron (Getirici Sinir Hücresi): Alıcıdan aldığı sinyali merkezi sinir sistemine iletmekle görevli habercidir.

Refleks Arkı: 3., 4. ve 5. Adım

Entegrasyon Merkezi

Omurilik gibi yapılarda gelen bilgiyi işleyip anında cevap komutu oluşturmakla görevlidir

Efferent Nöron

Cevap komutunu ilgili organa taşımakla görevlidir

Efektör Organ

Komutu alan kas veya salgı bezi; kasılma ya da salgılama eylemiyle görevi tamamlar

Yenidoğanın "Hayatta Kalma Kiti"

Dünyaya savunmasız gelen her yenidoğan, bu kiti önceden donanmış olarak alır.

1

Programlanmış Refleksler

Kit içinde her biri özel bir amaca hizmet eden programlanmış refleksler bulunur

2

Zamanlanmış Başlangıç ve Bitiş

Her refleksin belirli bir başlama ve bitiş zamanı vardır

3

Olgunlaşma Göstergesi

Zamanında ortaya çıkması ve zamanı gelince kaybolması, sinir sisteminin sağlıklı olgunlaştığının göstergesidir

> 💭 Sanki bir yazılımın ilk kurulum programları, daha gelişmiş bir işletim sistemi devreye girdiğinde otomatik olarak devre dışı bırakılmaktadır.

Arama-Emme ve Moro Refleksi

Arama-Emme Refleksi *(3-4 ay)*

Yanağa dokunulunca baş o yöne çevrilir, ağız açılır ve emme başlar

Görevi: besin kaynağını bulma ve beslenmeyi sağlama

Moro (Sıçrama) Refleksi *(3-6 ay)*

Ani ses veya düşme hissine karşı kollar iki yana açılır, ardından vücuda doğru çekilir

Görevi: tehlike anında kendini koruma

Yakalama ve Babinski Refleksi

Yakalama Refleksi *(2-3 ay)*

Avuca konan nesne güçlü biçimde kavranır

Görevi: motor becerilerin gelişimi ve çevreyle ilk fiziksel bağın kurulması

Babinski Refleksi *(6 ay – 2 yıl)*

Ayak tabanı topuktan parmaklara çizilince başparmak geriye kıvrılır, diğerleri yelpaze gibi açılır

Görevi: sinir sisteminin gelişim düzeyini gösteren önemli bir işarettir

Tonik Boyun ve Adımlama Refleksi

Tonik Boyun Refleksi *(3-4 ay)*

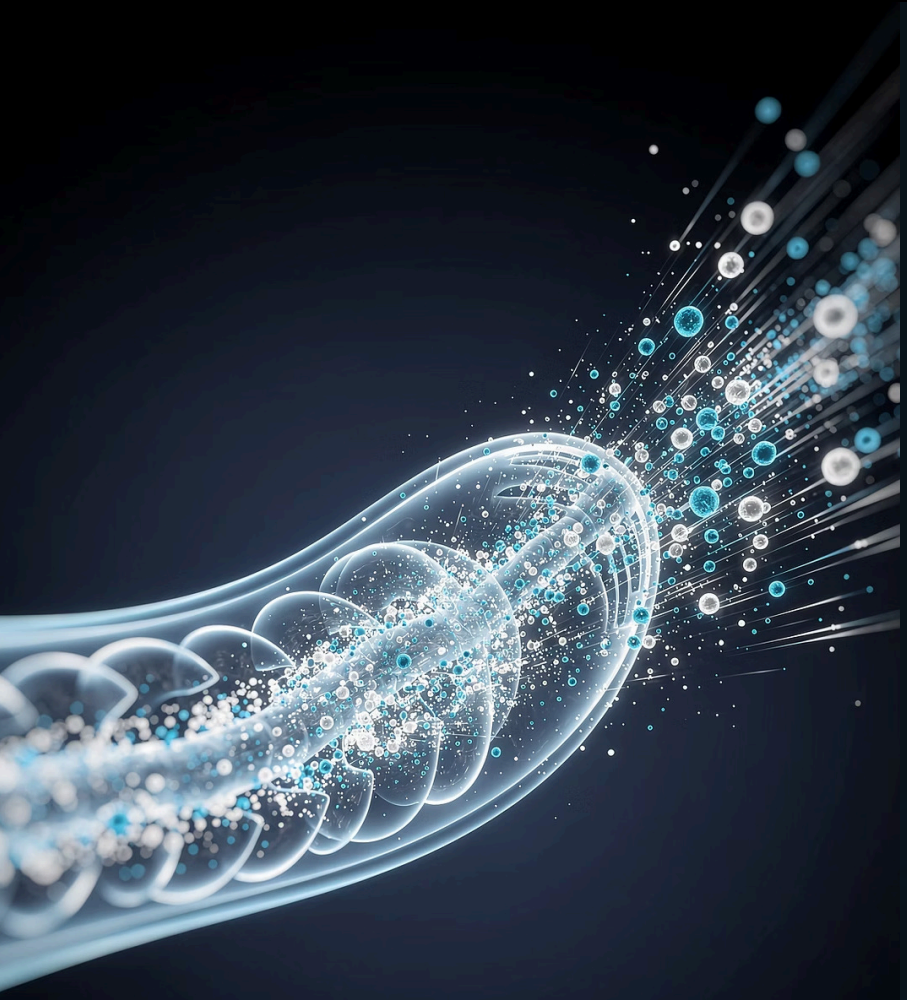
Sırtüstü yatan bebeğin başı bir yöne çevrilince, yüzün dönük olduğu taraftaki kol-bacak uzar, diğer taraf bükülür

"Eskrimci pozisyonu" olarak da bilinir; el-göz koordinasyonunun ilk adımlarını hazırlar

Adımlama Refleksi *(2-3 ay)*

Ayakları zemine değecek şekilde dik tutulunca adım atar gibi bacaklar hareket eder

Görevi: yürüme eylemi için sinir ve kas sistemini hazırlama



Ömür Boyu Aktif: Koruyucu Refleksler

Öksürme, hapşırma ve öğürme refleksleri diğerlerinden farklıdır.

Temizleme Görevi

Solunum yollarını tehlikeli yabancı maddelerden temizlemekle görevlidir

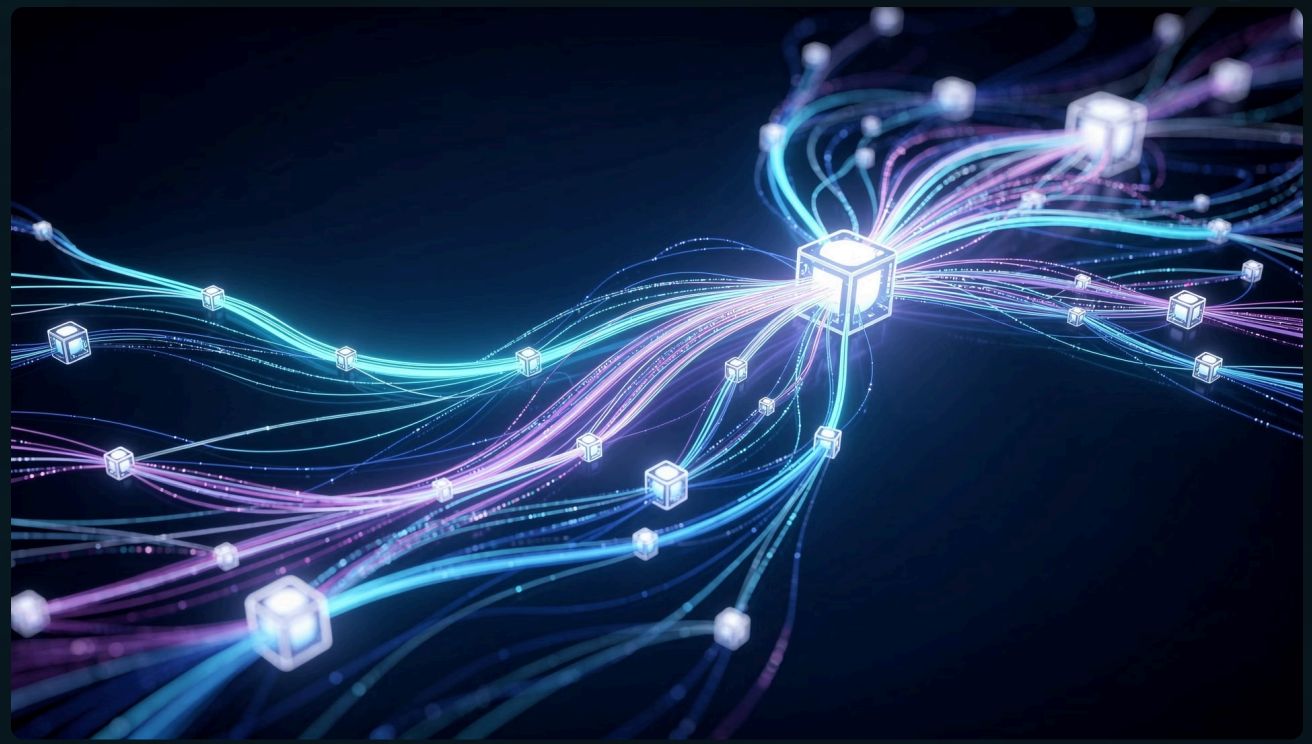
Ömür Boyu Aktif

Yenidoğanlıkla sınırlı değildir; **ömür boyu** aktif kalır

Savunma Sistemi

Yüksek hızlı ani hava çıkışıyla çalışan birer savunma sistemi olarak görev yapar

> 💭 Bir öksürük, sadece rahatsızlık değil; solunum yollarını korumak için tasarlanmış anlık bir tatbikattır.



Sabit Eylem Kalıpları (SEK) Nedir?

Doğuştan gelen davranışlar yalnızca basit reflekslerden ibaret değildir.

Karmaşık Davranış Dizisi

SEK: Birden fazla adımdan oluşan, karmaşık ve kalıplaşmış davranış dizileridir

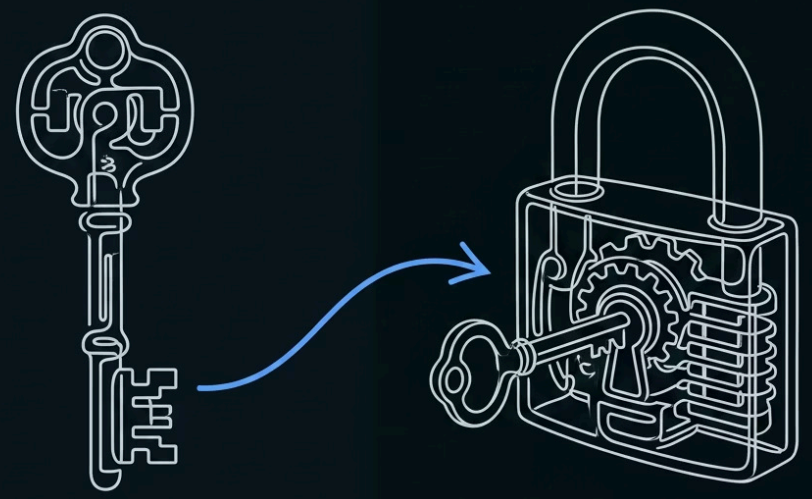
Kesintisiz Devam

Bir kez tetiklenince bilgisayar programı gibi sonuna kadar kesintisiz devam eder

Anahtar-Kilit Mekanizması

Bu programı başlatan özel bir "anahtar" ve onu tanıyan özel bir "kilit" mekanizması görev yapar

SEK'in Anahtar-Kilit Mekanizması



1. İşaret Uyaranı (Anahtar)

Davranış programını başlatan özel dış uyaran (renk, şekil veya ses).

2. Doğuştan Gelen Serbest Bırakma Mekanizması (Kilit)

Sinir sistemindeki işaret uyaranını tanıyan ve programı başlatan nöral devre.

İşaret Uyaranı (Anahtar): Davranış programını başlatan çok özel, genellikle basit bir dış uyarandır — bir renk, bir şekil veya bir ses.

Doğuştan Gelen Serbest Bırakma Mekanizması (Kilit): Sinir sistemine önceden yerleştirilmiş, belirli işaret uyaranını tanıyarak ilgili davranış programını otomatik başlatan nöral devredir.

SEK Örneği 1: Gri Kazın Yumurta Yuvarlama Davranışı

Yuvasının kenarında bir yumurta gören gri kaz, boynunu uzatır ve gagasıyla yuvaya geri yuvarlar.

Tetikleyici

Yumurtanın görülmesi (işaret uyaranı)

Durdurulamaz Program

Hareket sırasında yumurta alınsa bile kaz tüm hareketi sonuna kadar tamamlar

Müdahaleye Kapalı

Program bir kez başladığında durdurulamaz

> 💭 Bu, bir yazılımın çalışmaya başladıktan sonra dışarıdan müdahaleye kapalı olmasına benzer.

SEK Örneği 2: Dikenli Balığın Saldırganlığı

Üreme dönemindeki erkek dikenli balık, bölgesine giren ve **altı kırmızı** olan her şeye saldırır.

Kırmızı Tetikleyici

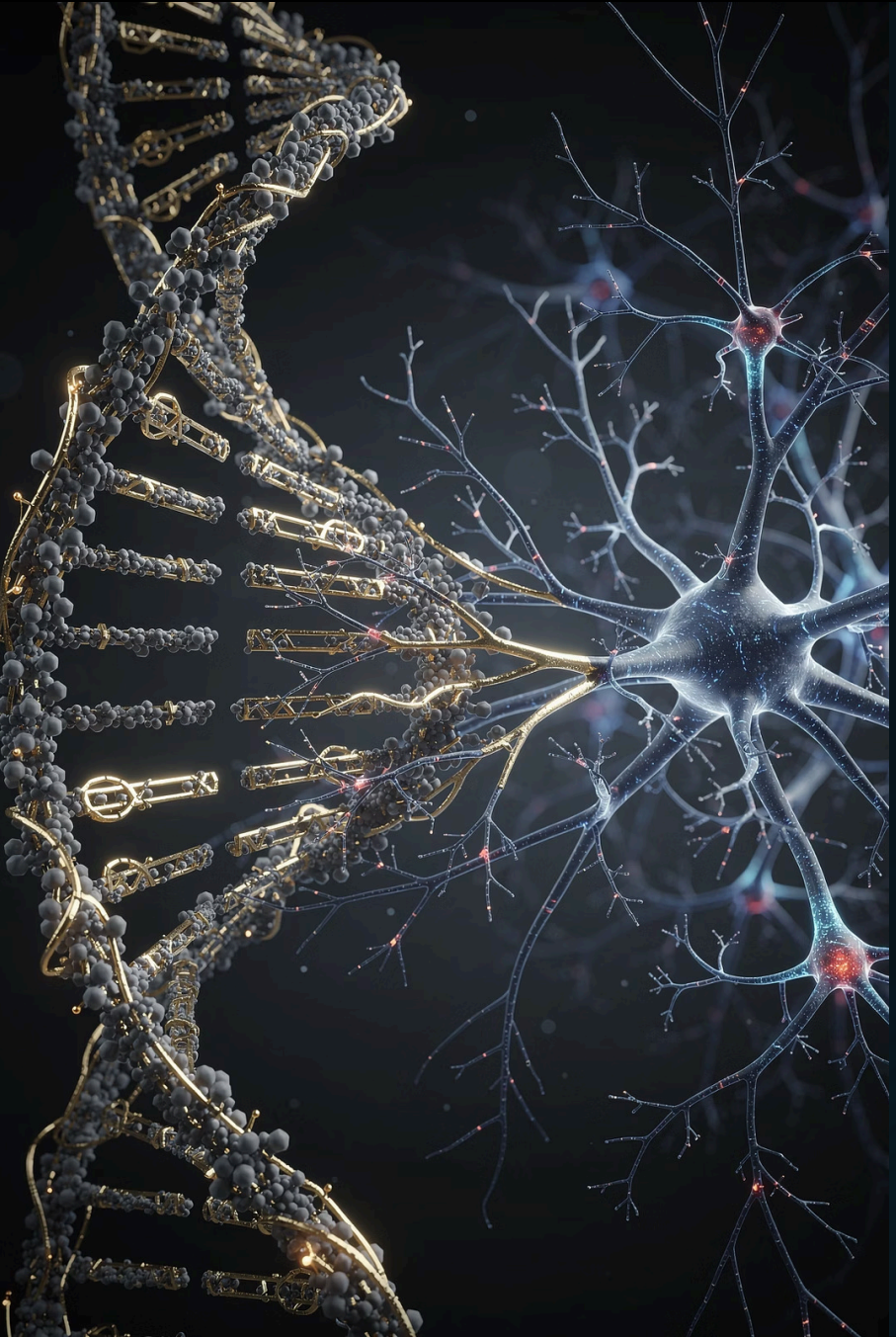
Balığa hiç benzemeyen ama altı kırmızı boyanmış tahta parçasına şiddetle saldırır

Renk Yoksa Tepki Yok

Birebir kopyası olan ama altı kırmızı olmayan modele hiç tepki vermez

Anahtar Kelime Prensibi

Sistem, derin analiz yerine hızlı ve hatasız karar için "anahtar kelime" tanıma prensibiyle çalışır



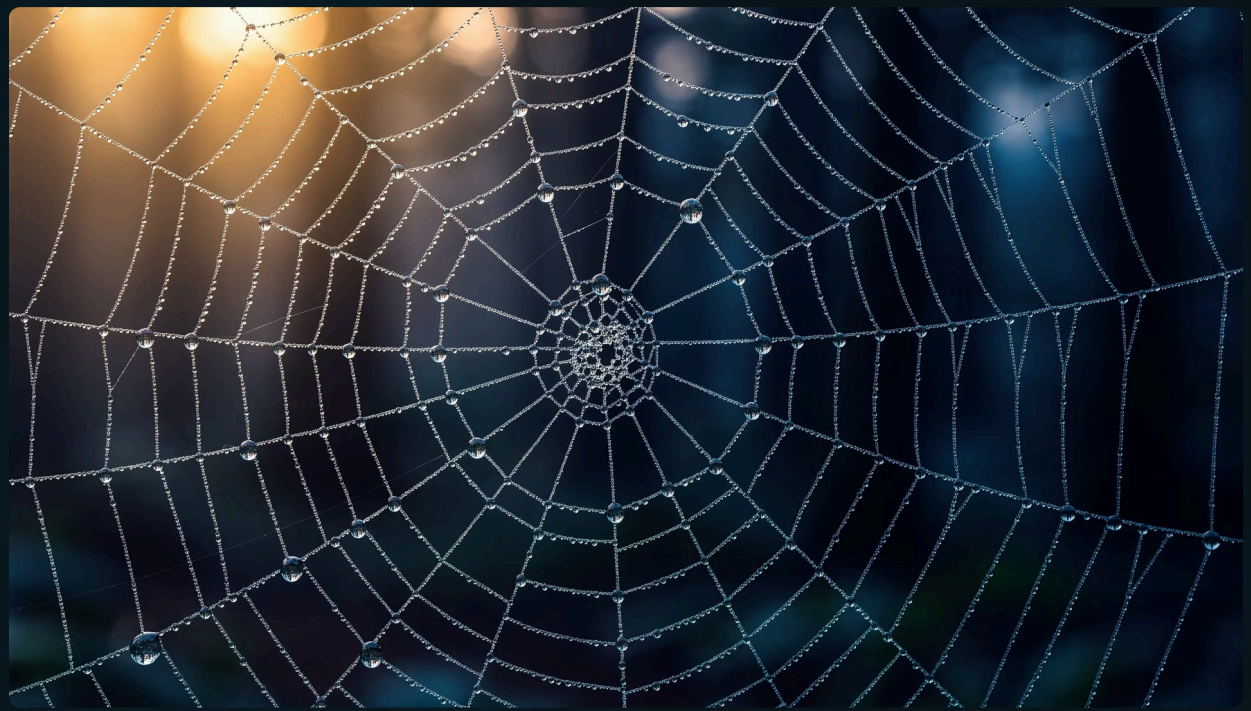
Davranışların Genetik "Yazılımı" ve Nöral "Donanımı"

Bu karmaşık davranışların talimatları, genetik koda bir yazılım gibi yerleştirilmiştir.

Genetik Yazılım: Bu genetik yazılım, sinir sistemi gelişimi sırasında özel nöral devrelerin — yani **donanımın** — inşasını yönlendirir.

Fiziksel Gerçeklik: Doğuştan gelen bir davranış, soyut bir "bilme" değil; beyinde fiziksel olarak var olan, önceden kurulmuş bir sinir ağıdır.

Örümcek Ağı: "Bilmek" mi, "Donanmak" mı?



Bir örümceğin ağ örmesi, bu işi "bilmesinden" değil; sinir sisteminde **"ağ örme devresi"** adlı özel bir donanımın bulunmasından kaynaklanır.

> 💭 Peki bu donanımı, şuursuz atomlar kendiliğinden kurabilir mi?

Donanımın Sonucu

Davranış, bu donanımın çalışmasının doğal bir sonucudur

Doğru Soru

Soru "Canlı bunu nasıl biliyor?" değil, **"Bu davranışı üreten mekanizmanın yapısı nasıldır?"** olarak yeniden kurulur

Doğuştan Gelen Bilginin Kaynağı

Hiç eğitim almamış bir örümcek, rüzgara ve avın çarpmasına dayanacak geometrik olarak kusursuz bir ağı örer. Bir arı kolonisi, en az balmumu kullanarak en fazla balı depolamak için altıgenin en verimli çözüm olduğunu "uygular."

İnsanlığın Matematik Problemi

Bu, yüzyıllarca insanların üzerinde düşündüğü bir matematik problemidir

Şuursuz Maddeden Kaynaklanamaz

Bu karmaşık bilgi, canlıyı oluşturan şuursuz atomlardan ve moleküllerden kaynaklanamaz

Sonsuz İlim Sahibi Sanatçı

Nasıl ki karmaşık bir yazılım zeki bir programcıyı akla getiriyorsa, genetik koda yazılmış bu davranış programları da sonsuz ilim ve irade sahibi bir Sanatçıyı işaret eder

Hassas Ayar ve Maksatlı Sanat

Her refleks ve her SEK, belirli bir amaca hizmet eder — hiçbir program yanlış hedefe yönelmez.

Amaçlı Programlar

Emme refleksi beslenme, Moro refleksi korunma içindir

Matematiksel Mükemmellik

Arının peteği yalnızca "yeterli" değil; matematiksel olarak mümkün olan **en verimli** çözümdür

Mükemmellik Prensibi

Bu, sistemin arkasında yalnızca işlevsellik değil, mükemmellik ve israftan kaçınma prensibinin de işlediğini gösterir

Ülfet Perdesini Yırtmak

Günlük hayatta kanıksanan, sıradan görülen her an aslında kusursuz sistemlerin yansımasıdır.

Bebeğin Kavrayışı

Bir bebeğin parmağınızı sıkıca tutması → genetik koda işlenmiş hassas bir programın icrası

Ansızın Gelen Öksürük

Ansızın gelen bir öksürük → solunum yollarını korumak için tasarlanmış savunma sisteminin anlık tatbikatı

Varoluşun İlk Anı

Her canlı, varoluşun ilk anından itibaren ihtiyaç duyacağı temel bilgi ve donanımla gönderilmiştir

Özet: Doğuştan Gelen Davranışların Tablosu

Refleks Arkı

5 aşamalı hassas bir sinirsel yolak

Yenidoğan Refleksleri

Her biri belirli bir amaca hizmet eden, zamanlanmış programlar

SEK

Anahtar-kilit mekanizmasıyla tetiklenen, durdurulamaz eylem dizileri

Genetik Yazılım + Nöral Donanım

Davranışların fiziksel altyapısı

Tüm Bu Sistem

Şuursuz maddenin değil, sonsuz ilim ve irade sahibi bir Sanatçının eserini işaret eder